

Description of DE2746589

[Print](#)[Copy](#)[Contact Us](#)[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The [esp@cenet](mailto:esp@cenet)® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Method and mechanism to the refined Volumenbe

tendency foam-formed liquids the invention relates to a method and a mechanism for volume regulation foam-formed liquids bottom aid of a measuring arrangement, which consists of a light transmitter and a light receiver, with which the reflection or absorptivity of the liquid is assignable.

In the DT OSn 2,230,836 and/or. 2,439,789 of the applicant is measuring devices for tapping plants by foam-formed beverages described, which is more distinguishable with a feed line of a supply container, with a sensor, with the foam of compact liquid, a measuring chamber with a volume measuring device is provided with downstream counter and a switch already, with which the measuring device of the counter is more separable, which becomes controlled of the sensor.

The known mechanisms operated itself the possibility that by an opto-electronic sensor one Discrimination of compact liquid and foam possible is. During foam with drinkable liquids, in particular beer, a very high absorption coefficient has (some corresponding high reflection coefficient corresponds), is compact liquid for a light beam permeable and/or. reflected these hardly.

By this fact outgoing, became the information of the opto-electronic sensor used, over an AND gate the forwarding of the pulses coming from the Hallsonde switch on and off. This switching possibility results in naturally only a limited accuracy in the case of the measurement foam-formed liquids. It is known that also foams contain a substantial portion at liquid. In order to come to a refined volume regulation, it is required to consider itself the liquid portion of the formed foams. In particular with the bar of drinkable liquids, like beer and lemonade, this problem plays a significant roller.

The object places itself to refine the volume regulation foam-formed liquids by the fact that the portion of the liquid in the foams themselves becomes considered, without the Messapparatur required for it additional large effort required and without the already present Messapparaturen in its structure substantial changed to become to have.

This object becomes dissolved, as the operation of the measuring means for volume regulation a method is taken as a basis, with that bottom aid of a measuring arrangement, which consists those of a light transmitter and light receivers, which become signals of the measuring arrangement preferably bottom interposition of an pulse frequency transducer a Regler entered, the corresponding empirical recovered transmission function, the ratio from compact liquid to foam with one was correct reflection and/or. Absorptivity shows, a signal generated. Subsequent one is given up, the changed signal generated of the regulator to an actual known counter.

Preferably a measuring arrangement for the implementing of this method, which shows the absorption behavior of an infra-red light jet sent by the liquid, is suitable.

By many experiments at various foams of drinkable liquids, like beer and lemonade, it can be stated that the regulator the subsequent transmission function can be taken as a basis:

$$A = (1 - 100) D + A.$$

Here is:

A = portion of the pulses in percent, related to liquid without foam, which can be let through, also

A = 100%;

D = number of the incoming pulses corresponding that

Passage portion of the irradiated light flux in percent, related to a light flux with a liquid without foam corresponding

D = 100%; A = liquid portion in percent with passage

D = 0.

The value A becomes experimental determined. It lies between 35% and 55%. Of course the indicated boundaries 35 mean... 55% no containment. They are to give rather only a reference, which values usually to be taken as a basis to be able. For the skilled person it is natural that he must read off the value from tables depending upon used liquid sort or determine new.

Preferably the invention process realized becomes during a mechanism the volume regulation, which possesses a conduit from supply container or another source to an extraction station, for example a tapping cock, with which into the conduit a measuring chamber is switched on, in which a measuring organ disposed is, the proportional flow of pulses to a counter transmitted. Furthermore the mechanism possesses as measuring arrangement associated light source and light sensitive cell before the measuring chamber each other, whereby the measuring arrangement of different signals depending upon passage and/or. Reflection ability of the foam liquid mixture generated located in the conduit or measuring chamber. New and inventive is with de, mentioned mechanism that the sensor of proportional signals of generated, becomes applied with which a regulator the corresponding transmission function parts of the pulses the proportional foam portion of suppressed incoming corresponding to the ratio of foam and clear liquid of the sensor. For the realization of such a measuring means is preferably suitable an oscillator, whose pulses become the corresponding flow by a gate serially dispensed controlled of the volume flowmeter. The pulse series are thus a product from volumes and Übertragungsfunktion. Als example are mentioned: If 100 pulses per incoming measuring chamber impulse become emitted with pure liquid, which corresponds to a passage ability of 100%, then with occurrence of foam the pulse will pay on a number smaller as 100 lowered and to correspond in each case to the portion of pure liquid. Thereby a substantially improved measuring accuracy becomes achieved, since the volume fraction of the foam is considered in each case.

An other advantage with the use of a such Oscillator as multiplier it is that also constant influences by displacement of the expenditure impulses considered to become to be able. For example the accuracy can become on few fractions of percents increased with the measuring chamber, as a calibration measurement made and the oscillator become corresponding tuned.

The oscillator is more adjustable in the entire frequency range and permits with the fact that mechanical conditional inaccuracies electronic by balancing eliminated to become to be able, so that the premisses for a precise calibration are given.

Preferably with the determination of the pulses from the measurement of the absorptivity one proceeds. Light source and light sensitive cell become on opposite walls of the conduit and/or. Measuring chamber disposed and produce a light beam depressing through the liquid foam mixture.

Also with the described MessanordnLng remain still two sources of error. With the presence of larger or smaller air bubbles the measuring arrangement will indicate naturally wrong values. If the conduit on a longer distance is liquid-free, then the measuring organ, for example a rotary piston, will accomplish one much rapid movement and will produce a relative high frequency pulse train. On this appearance based measurement errors eliminated becomes in accordance with invention D urch that the counter a logical switch and a frequency limiter are upstream, which cause a non-payment of the incoming pulses with exceeding of a fixed pulse frequency.

⚠ top If the border response time on 30 ms becomes set with a line pressure of for example 1.2 bar and if this pulse duration is fallen below, then no more liquid becomes transported after experimental findings.

An other measurement error becomes perhaps caused thereby that smaller air bubbles in the conduit become generated, for example if the foam stands for bubbles between the compact liquid for longer time in the conduit and collects themselves. These small bubbles produce no acceleration of the rotational speed of the measuring organ, can however to substantial errors during the volume regulation add up. The elimination of these errors proposed that become preferably disposed in the range of the supply line the measuring chamber at least two electrodes in the liquid flow, becomes the part of a resistance measuring instrument is. It became found that with presences of foam or beer with the conventional, prescribed dimensions of a Bierleitung, a resistor between two opposing electrodes is smaller to two orders of magnitude around approximately as with presence of air bubbles. Also with wet line wall the error is more negligible by the eventual leaks.

The resistance measuring instrument can become with known means so adjusted that over an AND gate a pulse train is let through to the counter in each case only if the resistance measuring instrument a certain stood for R (z against. B. within the range of 100 kOhm), x exceeds against it the passage to the counter switches off, if the resistor is larger as Rx. These resistance changes take place in microseconds and can become electronic in each case detected. By the described measures prevented can become that the measurement result itself by the presence of larger or smaller not solved amounts of gas in the conduit substantial corrupted.

Despite the many electronic parts it is possible to miniaturize these so far that very small requirements of electric current develop. Requirements of electric current can become so small held that it becomes manufactured of the moving measuring organ. In addition the measuring organ with elements becomes equipped, which produce an alternate induction.

Further photograph organs are disposed in the effective range of the induction, which produce an electrical current.

The latter becomes the consumers supplied.

Details of the method and an embodiment for the mechanism to the realization of the method become subsequent explained on the basis the drawing. The figs of the designs show: Fig. 1 a tapping cock with measuring chamber and other electrical niches parts, which serve dung for the implementation of the Erfin; Fig. a block diagram shows 2.

In Fig. 1 is a tapping cock 1 for beer or lemonade for instance in natural magnitude shown, with which function-substantial parts correspond in the DT-OSn to the described, like initially mentioned. Beside inlet and outlet ports 2 and 3 an hub 4 for an operating lever 5 is to be recognized. With removed side patch (not shown) one looks into the interior of the tapping cock housing with the circular measuring chamber 6 and the rotary piston 7 incorporated therein. The piston exhibits a central region, which carries 8 for magnets, which is on that the viewer of opposite side of the measuring chamber a Hallsonde 9 (dotted as square shown), associated.

Magnet and Hallsonde form together the impulse-producing parts. In supply of liquid by the conduit 10 of the beginning connecting piece 2 these lateral into the nierenförmigen slots of the measuring chamber, roams and arrives subsequent arrives to the piston by (not represented) channels in the outlet port 3. Short ones before entry into the measuring chamber are into the conduit 10, which is in the range of the tapping cock housing open shown, two invention substantial portions incorporated, i.e. Infrarot-Lichtsender 11 and receiver 12. These parts are connected over a multi-core cable with other one, electrical acting elements. Furthermore a resistance electrode is 14 admitted into the conduit 10, which lies with a polished, gilded surface in a plane with the large wall of the conduit. This electrode 14 faces the conduit of a corresponding second electrode on the opposite side (not shown). Also the terminals of these electrodes are outward guided.

It is possible depending upon measurement conditions to use for example two pairs of electrodes. This has the advantage that also can become measured with irregular liquid distributed over the conduit a resistor, which shows the actual ratios.

The tapping cock consists for example of chromium-nickel stainless steel or plastic. In principle the principle for several kinds of foam-formed blüssigkeiten is suitable.

As embodiment a tapping cock for beer and lemonade, thus drinking liquids, is selected, there the problem of the object of the invention with carbonated, foam-formed liquids shows up mainly.

In order to understand the function the mechanical and electronic elements incorporated into the tapping cock in its cooperation with downstream switching electronics, is in Fig. 2 a block diagram shown, which shows the schematic mechanism in accordance with invention.

The rotation magnets 8 kotationskolbens 7 a generated alternate induction, which is caught by the Hallsonde 9, which delivers current pulses. These pulses or voltage surges become 21 given to a Schmitt trigger, which transforms the irregular molded pulses into square-wave impulses. With each revolution of the piston becomes a pulse generated.

The square-wave impulses arrive from the trigger 21 into a frequency-selective filter 22 (low pass), which differentiates the presentation of the pulses flowing into it according to the period. If the pulse duration falls below for example 30 ms, then the output frequency of the filter 22 on a positive potential (+1) stops. If the duration of the pulses is larger as the adjusted period, then the pulses can happen unimpaired. The frequency-selective filter 22 essentially consists of a transistor with an integrated timer. The negative pulse edges of the frequency-selective filter 22 trigger a monostable multivibrator 23, a positive pulse the precise adjustable time (z. B. 10 ms) corresponding each incoming pulse generated. The pulse generated of the element 23 becomes in an input of an frequency-adjustable Oscillator 24 given. The oscillator 24 delivers corresponding its adjustment a large number of single counting pulses during the pulse duration of the multivibrator 23. The number of these pulses is more adjustable and can amount to for example 100 or 50. As soon as the pulse of the multivibrator ends, the oscillator becomes reset. The switching circuit of the oscillator contains in particular an integrated timer. Over an input 25 the oscillator with a control voltage applied can become, which the number of the single pulses steers. Over a Potentiometer-Schaltung, general with 26 referred, can be amended also the basic value of the oscillator.

The adjustment possibility over the Potentiometer-Schaltung 26 is favourable, because it a simple calibration possibility of the entire tapping plant with the help of the oscillator possible. Also with most exact manufacture certain tolerance deviations are not excluded with the manufacture of the measuring chamber. While for example to the chamber volume 100 single pulses of the oscillator correspond to a measuring chamber, somewhat larger or smaller volume values result in the case of other measuring chambers, so that the single pulses on a corrected value larger or smaller as 100 adjusted to become to have. By a simple Probeausliterung the respective value can be determined within a short time to empirical. Thus the known mechanical adjustment possibilities can become by an electronic adjustment (impulse change) replaced, whereby a precise calibration is possible.

The multiplication effect of the oscillator can be affected over the input 25 however not only constant, but also continuous alternate. In accordance with invention is provided that light transmitter 11 and light receiver 12, which are in the conduit 10 disposed before the measuring chamber produce different signals depending upon passage abilities of the liquid mixture located in the conduit. Depending upon the foam portion of the liquid part located in the conduit the passage ability changes. Becomes from a passage ability with a compact liquid, z. B. Beer, proceeded from D = 100%, then decreases/goes back the passage ability of the liquid with foam portions up to 0%.

Like initially indicated, however also this "full foam contains still a portion of liquid, for example of A = 40%. By empirical experiments at most diverse liquids shown has itself that the functional connection between liquid portion of A MD passage ability of a linear relationship the subsequent type is sufficient:

$A = (1 - I - \infty) D + A$  the voltage delivered by a corresponding selected light sensitive receiver therefore is with corresponding accordance between a value, the one Passage ability of 0 and/or. 100% correspond. This value becomes a regulator entered, the corresponding function mentioned, which is thereby transmission function, parts of the pulses reverse the proportional passage ability suppressed incoming of the sensor 9. This takes place by means of the fact that over the interference of the input 25 a different amplification factor at the oscillator adjusted becomes. While for example become dispensed with a compact liquid per incoming pulse 100 clock pulses, lowered itself this number with total impermeability of the liquid foam mixture on less than the half. Thus the counter, which counts the pulses, signaled becomes that only a part of the liquid foam mixture is to become measured.

In the Fig. 2 is indicated, as the pulses before and after the oscillator look. A downstream tough one more ler 28 takes up these pulses and converts it, so that in a viewing window 29 a certain sequence of numbers appears, which corresponds to a precise certain volume of liquid, which flowed through the measuring chamber.

The described measuring arrangement allowed thus as substantial advance opposite the state of the art in accordance with the Patent Laid opens mentioned that not only a simple discrimination between one becomes state which can be counted and a not state which can be counted distinguished, but that considered becomes that the liquid portion of a liquid foam mixture significant values accept can, which become considered with the measurement of the counter.

⌂ top

The value A in the equation mentioned is to be intended for various liquids again in each case. Tables are present, which consider the various ratios with beer places, lemonade and such a thing.

The before-described measuring arrangement considered also a substantial other source of error with volume regulations at foam-formed liquids. By frequency-selective filter 22 is it possible, very rapid courses of motion of the measuring organ (here: To consider rotary pistons with magnet 8), which suggest a faulty measurement.

D goes over longer time. h. for instance an half second prolonged or more prolonged, only air by the conduit, then turns the piston very rapid and shows a frequency, which lies within the range of 20 to 30 revolutions per second. Corresponding one differentiates frequency the filter measurements, those of liquid and from gases comes by the fact that measured value pulses are not let through below a duration by 30 ms, since becomes transported in the conduit this time no liquid.

Even if thereby already important sources of error ausge separated become, then remains an other source of error, which consists of the fact that during liquid transport at sharp edges of the Bierleitung, z. B. at set off Bierstein, CO<sub>2</sub> separates, which gaseous is and forms relative small bubbles, which interrupt the actual beer river. In particular in the standstill the gases collect themselves to bubbles and provide for faulty measurements, since the retention time is so short by the measuring chamber with these bubbles that the measuring organ does not become substantial accelerated and the foam recognition not registered.

For the elimination of these sources of error is provided that in the range of the measuring chamber at least a pair is electrodes as part of a resistance measuring instrument disposed.

For example "compact" beer has or a Bier-Schaum mixture with conventional line dimensions (10 mm) a resistor of > 100 kOhm crosswise over the Bierleitung to the sequence. Is present against it if a gas bubble, then a thin liquid film at the walls forms, so that the resistor does not become infinite large; the resistor lies however with some MOhm and is thereby substantial larger as with compact liquid or with foam liquid mixture. In the Fig. 2 is indicated that by an AND gate 29 a discrimination can be made.

If the measured resistor is smaller as 500 kOhm, then the potential on + 1 at the output of a resistance measuring instrument is 30. The counting pulses incoming of the oscillator are let through and arrive at the counter 28.

Since are known for the skilled person such measuring arrangements from the electronics, other is not dealt here with the embodiment of such a measuring arrangement.

Experiments resulted in that itself with measuring means in accordance with Fig. 2 one much high accuracy during the volume regulation foam-formed liquids to reach leaves.

There is measurements possible, whose measurement error lies also with adverse conditions of bottom 1%, which with earlier arrangements possible was not.

Despite the many components of the switching circuit requirements of electric current can be kept so small for the elements by microminiaturization that an external power supply can be void. By assembly of the moving measuring organ in the measuring chamber with elements, which produce an alternate induction in the effective range of there disposed photograph organs, electrical current can be produced, which is sufficient for supply.

The miniaturization of the elements and the minimization of the current consumption utilized can also become, a wireless transmission of the measurement values, which come from the oscillator to make possible on the counter. In addition additional transmitter and receiver become required, how they are actual known from the communications technology. The transmission can for example with the help of electromagnetic radiation in the 11 Meter-Band, by ultrasound or through Infrared radiation take place. Details of the embodiments do not need to become explained, since they are the skilled person actual known.

The circuit becomes with a potential of 8 volts DC operated. As light transmitter 11 photodiodes used, which send an infrared ray, become. The stream of the Phototransistors (receiver 12) becomes over a transistor circuit amplified and converted with the transmission function into a voltage. This voltage steers an adaptor stage, those for its part the oscillator certain.

The stroke of the maximum detuning is more adjustable. The characteristic of the transmission function of the element 31 can be adjusted.

L e e r His Excellency i t e

⑤1

Int. Cl. 2:

**G 01 F 23/28**

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

B 67 D 5/06

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 27 46 589 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 27 46 589**

⑫

Aktenzeichen:

P 27 46 589.0

⑬

Anmeldetag:

15. 10. 77

⑭

Offenlegungstag:

19. 4. 79

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

㉔

Bezeichnung:

Verfahren und Einrichtung zur verfeinerten Volumenbestimmung  
schaumbildender Flüssigkeiten

㉕

Anmelder:

Düttmann geb. Eick, Karin, 4400 Münster

㉖

Erfinder:

Dekan, Istvan, 4400 Münster

**DE 27 46 589 A 1**

NOT RECORDED

● 4 79 909 816/503

13/70

2746589

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Volumenbestimmung schaumbildender Flüssigkeiten unter Zuhilfenahme einer Meßanordnung, die aus einem Lichtsender und Lichtempfänger besteht, mit denen das Reflektions- oder Absorptionsvermögen der Flüssigkeit bestimmbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Signale der Meßanordnung vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Impulsfrequenzwandlers einem Regler eingegeben werden, der entsprechend einer empirisch gewonnenen Übertragungsfunktion, die das Verhältnis von kompakter Flüssigkeit zu Schaum bei einem bestimmten Reflektions- bzw. Absorptionsvermögen wiedergibt, ein Signal erzeugt, und anschließend das vom Regler erzeugte Signal einem an sich bekannten Zählwerk aufgegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßanordnung das Absorptionsverhalten eines durch die Flüssigkeit gesendeten Infrarot-Lichtstrahls wiedergibt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Messung von trinkbarer schaumbildender

909816/0503

ORIGINAL INSPECTED

2746589

Flüssigkeit, z. B. Bier oder Limonade, folgende Übertragungsfunktion zugrundegelegt ist:

$$A = \left(1 - \frac{a}{100}\right) \cdot D + a$$

wobei ist:

A = Anteil der durchzulassenden Impulse in Prozent,

bezogen auf Bier ohne Schaum mit A = 100 %;

D = Zahl der ankommenden Impulse entsprechend dem Durchlaßanteil des eingestrahlten Lichtstromes in Prozent, bezogen auf einen Lichtstrom bei einer Flüssigkeit ohne Schaum entsprechend

D = 100 %;

a = Bieranteil in Prozent bei Durchlaß D = 0;

experimentell zu ermittelnder Wert, der zwischen 35 % und 55 % liegt.

4. Einrichtung zur Volumenbestimmung von schaubildenden Flüssigkeiten zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer Leitung von einem Vorratsbehälter oder einer anderen Quelle zu einer Entnahmestation, beispielsweise einem Zapfhahn, bei der in die Leitung eine Meßkammer eingeschaltet ist, in der ein Meßorgan angeordnet ist, das proportional dem Durchflußvolumen Impulse an ein Zählwerk übermittelt,

909816/0503

sowie mit einander zugeordneter Lichtquelle und lichtempfindlicher Zelle als Meßanordnung im Bereich der Meßkammer, wobei die Meßanordnung unterschiedliche Signale je nach Durchlaß- bzw. Reflektionsvermögen des in der Leitung oder Meßkammer befindlichen Schaum-Flüssigkeits-Gemisches erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßfühler (11, 12) proportional zum Verhältnis von Schaum und klarer Flüssigkeit entsprechend Signale erzeugt, mit denen ein Regler (31) beaufschlagt ist, der entsprechend einer Übertragungsfunktion Teile der vom Meßfühler ankommenden Impulse ~~umgekehrt~~ proportional den Schaumanteil unterdrückt.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Lichtquelle (11) und lichtempfindliche Zelle (12) auf gegenüberliegenden Wandungen der Leitung (10) angeordnet sind und einen durch das Flüssigkeits-Schaum-Gemisch hindurchtretenden Lichtstrahl erzeugen bzw. abtasten.
6. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Volumenmessung stammenden Impulse auf eine konstante Impulslänge getrimmt werden und anschließend einem frequenzgesteuerten Oszillator (24) aufgegeben werden, der für jeden Eingangsimpuls eine veränderbare Anzahl von Ausgangsimpulsen abgibt.

7. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zählwerk (28) ein logischer Schalter und ein Frequenzfilter (22) vorgeschaltet sind, die eine Nichtzählung der ankommenden Impulse bei Überschreiten einer festgelegten Impulsfrequenz bewirken.
8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Meßkammer (6) wenigstens zwei Elektroden (14) im Flüssigkeitsstrom angeordnet sind, die Teil einer Widerstandsmeßanordnung (14, 30) sind.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß über den Umfang des Innenmantels der Flüssigkeitsleitung oder Meßkammer zwei Paar Elektroden (14) verteilt sind.
10. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das sich bewegende Meßorgan (7) mit Elementen bestückt ist, die eine wechselnde Induktion erzeugen, und daß im Wirkungsbereich der Induktion Aufnahmeorgane angeordnet sind, die einen elektrischen Strom erzeugen.
11. Einrichtung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Oszillator (24) im Gesamtfrequenzbereich einstellbar ist.



Anm.: Istvan Dekan, 44 Münster, Antoniuskirchplatz 10

Verfahren und Einrichtung zur verfeinerten Volumenbestimmung schaubildender Flüssigkeiten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Volumenbestimmung schaubildender Flüssigkeiten unter Zuhilfenahme einer Meßanordnung, die aus einem Lichtsender und Lichtempfänger besteht, mit denen das Reflektions- oder Absorptionsvermögen der Flüssigkeit bestimmbar ist.

In den DT- OSn 2 230 836 bzw. 2 439 789 des Anmelders sind bereits Meßvorrichtungen für Zapfanlagen von schaubildenden Getränken beschrieben, die mit einer Zuleitung von einem Vorratsbehälter, mit einem Meßfühler, mit dem Schaum von kompakter Flüssigkeit unterscheidbar ist, einer Meßkammer mit einer Volumenmeßvorrichtung mit nachgeschaltetem Zählwerk und einem Schalter versehen sind, mit dem die Meßvorrichtung vom Zählwerk trennbar ist, der vom Meßfühler gesteuert wird.

Die bekannten Einrichtungen bedienten sich der Möglichkeit, daß durch einen opto-elektronischen Meßfühler eine

Unterscheidung von kompakter Flüssigkeit und Schaum möglich ist. Während Schaum bei trinkbaren Flüssigkeiten, insbesondere Bier, einen sehr hohen Absorptionskoeffizienten hat (der einem entsprechend hohen Reflektionskoeffizienten entspricht), ist kompakte Flüssigkeit für einen Lichtstrahl durchlässig bzw. reflektiert diesen kaum.

Von dieser Tatsache ausgehend, wurde die Information des opto-elektronischen Meßfühlers dazu benutzt, über ein UND-Gatter die Weiterleitung der von der Hallsonde kommenden Impulse ein- und auszuschalten. Diese Schaltmöglichkeit ergibt naturgemäß nur eine beschränkte Genauigkeit bei der Messung schaubildender Flüssigkeiten. Es ist bekannt, daß auch Schäume einen beträchtlichen Anteil an Flüssigkeit enthalten. Um zu einer verfeinerten Volumenbestimmung zu kommen, ist es daher erforderlich, den Flüssigkeitsanteil der sich bildenden Schäume zu berücksichtigen. Insbesondere beim Ausschank von trinkbaren Flüssigkeiten, wie Bier und Limonade, spielt dieses Problem eine erhebliche Rolle.

Es stellt sich damit die Aufgabe, die Volumenbestimmung schaubildender Flüssigkeiten dadurch zu verfeinern, daß der Anteil der Flüssigkeit in den Schäumen selbst berücksichtigt wird, ohne daß die dafür erforderliche Meßapparatur einen zusätzlich großen Aufwand erfordert und ohne daß die bereits vorhandenen Meßapparaturen in ihrer Struktur wesentlich geändert werden müssen.

909816/0503

Diese Aufgabe wird gelöst, indem der Arbeitsweise der Meßeinrichtung zur Volumenbestimmung ein Verfahren zugrundegelegt wird, bei dem unter Zuhilfenahme einer Meßanordnung, die aus einem Lichtsender und Lichtempfänger besteht, die Signale der Meßanordnung vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Impuls-Frequenz-Wandlers einem Regler eingegeben werden, der entsprechend einer empirisch gewonnenen Übertragungsfunktion, die das Verhältnis von kompakter Flüssigkeit zu Schaum bei einem bestimmten Reflektions- bzw. Absorptionsvermögen wiedergibt, ein Signal erzeugt. Anschließend wird das vom Regler erzeugte, veränderte Signal einem an sich bekannten Zählwerk aufgegeben.

Vorzugsweise eignet sich für die Realisation dieses Verfahrens eine Meßanordnung, die das Absorptionsverhalten eines durch die Flüssigkeit gesendeten Infrarot-Lichtstrahls wiedergibt.

Durch zahlreiche Versuche an verschiedenen Schäumen von trinkbaren Flüssigkeiten, wie Bier und Limonade, läßt sich feststellen, daß dem Regler folgende Übertragungsfunktion zugrundegelegt werden kann:

$$A = \left(1 - \frac{a}{100}\right) \cdot D + a.$$

Hierbei ist:

A = Anteil der durchzulassenden Impulse in Prozent,  
bezogen auf Flüssigkeit ohne Schaum mit  
A = 100 %;

D = Zahl der ankommenden Impulse entsprechend dem  
Durchlaßanteil des eingestrahnten Lichtstromes  
in Prozent, bezogen auf einen Lichtstrom bei  
einer Flüssigkeit ohne Schaum entsprechend  
D = 100 %;

a = Flüssigkeitsanteil in Prozent bei Durchlaß  
D = 0.

Der Wert a wird experimentell ermittelt. Er liegt zwischen 35 % und 55 %. Selbstverständlich bedeuten die angegebenen Grenzen 35 ... 55 % keinerlei Eingrenzung. Sie sollen vielmehr nur einen Hinweis geben, welche Werte üblicherweise zugrundegelegt werden können. Für den Fachmann ist selbstverständlich, daß er je nach verwendeter Flüssigkeitssorte den Wert aus Tabellen ablesen oder neu bestimmen muß.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren realisiert bei einer Einrichtung zur Volumenbestimmung, welche eine Leitung von einem Vorratsbehälter oder einer anderen Quelle zu einer Entnahmestation besitzt, beispielsweise einem Zapfhahn, bei der in die Leitung eine Meßkammer eingeschaltet ist, in der ein Meßorgan angeordnet ist, das proportional dem Durchflußvolumen Impulse an ein Zählwerk übermittelt.

Die Einrichtung besitzt ferner als Meßanordnung einander zugeordnete Lichtquelle und lichtempfindliche Zelle vor der Meßkammer, wobei die Meßanordnung unterschiedliche Signale je nach Durchlaß- bzw. Reflektionsvermögen des in der Leitung oder Meßkammer befindlichen Schaum-Flüssigkeitsgemisches erzeugt. Neu und erfinderisch ist bei der genannten Einrichtung, daß der Meßfühler proportional zum Verhältnis von Schaum und klarer Flüssigkeit entsprechend Signale erzeugt, mit denen ein Regler beaufschlagt wird, der entsprechend einer Übertragungsfunktion Teile der vom Meßfühler ankommenden Impulse proportional dem Schaumanteil unterdrückt. Zur Realisierung einer solchen Meßeinrichtung eignet sich vorzugsweise ein Oszillator, dessen Impulse entsprechend dem Durchflußvolumen durch ein vom Volumenzähler gesteuertes Tor serienweise abgegeben werden. Die Impulsserien sind somit ein Produkt aus Volumen und Übertragungsfunktion. Als Beispiel sei genannt: Werden bei reiner Flüssigkeit 100 Impulse pro ankommenden Meßkammerimpuls ausgesandt, was einem Durchlaßvermögen von 100 % entspricht, so werden bei Auftreten von Schaum die Impulszahlen auf eine Zahl kleiner als 100 gesenkt und entsprechen jeweils dem Anteil an reiner Flüssigkeit. Hierdurch wird eine wesentlich verbesserte Meßgenauigkeit erreicht, da der Volumenanteil des Schaums jeweils berücksichtigt ist.

Ein weiterer Vorteil bei der Verwendung eines derartigen

Oszillators als Multiplikator ist, daß auch konstante Einflüsse durch Verstellung der Ausgabeimpulse berücksichtigt werden können. Beispielsweise kann bei der Meßkammer die Genauigkeit auf wenige Bruchteile von Prozenten gesteigert werden, indem eine Eichmessung vorgenommen und der Oszillator entsprechend abgestimmt wird. Der Oszillator ist im Gesamtfrequenzbereich einstellbar und läßt damit zu, daß mechanisch bedingte Ungenauigkeiten elektronisch durch Ausgleich eliminiert werden können, so daß die Voraussetzungen für eine genaue Eichung gegeben sind.

Vorzugsweise wird bei der Ermittlung der Impulse von der Messung des Absorptionsvermögens ausgegangen. Lichtquelle und lichtempfindliche Zelle werden auf gegenüberliegenden Wandungen der Leitung bzw. Meßkammer angeordnet und erzeugen einen durch das Flüssigkeits-Schaum-Gemisch hindurchtretenden Lichtstrahl.

Auch bei der bisher beschriebenen Meßanordnung verbleiben noch zwei Fehlerquellen. Bei dem Vorhandensein größerer oder kleinerer Luftblasen wird die Meßanordnung naturgemäß falsche Werte anzeigen. Ist die Leitung auf einer längeren Strecke flüssigkeitsfrei, so wird das Meßorgan, beispielsweise ein Drehkolben, eine sehr schnelle Bewegung durchführen und eine relativ hochfrequente Impulsfolge erzeugen. Der auf dieser Erscheinung beruhende Meßfehler wird gemäß Erfindung durch beseitigt, daß dem Zählwerk

- , 7 -  
M

2746589

ein logischer Schalter und ein Frequenzbegrenzer vorgeschaltet sind, die eine Nichtzählung der ankommenden Impulse bei Überschreiten einer festgelegten Impulsfrequenz bewirken. Wird bei einem Leitungsdruck von beispielsweise 1,2 bar die Grenzüberschreitung auf 30 ms gesetzt und wird diese Impulsdauer unterschritten, so wird nach experimentellen Befunden keine Flüssigkeit mehr transportiert.

Ein weiterer Meßfehler wird unter Umständen dadurch hervorgerufen, daß kleinere Luftblasen in der Leitung erzeugt werden, beispielsweise dann, wenn der Schaum für längere Zeit in der Leitung steht und sich Blasen zwischen der kompakten Flüssigkeit sammeln. Diese kleinen Blasen erzeugen keine Beschleunigung der Drehgeschwindigkeit des Meßorgans, können jedoch sich zu wesentlichen Fehlern bei der Volumenbestimmung summieren. Zur Ausschaltung dieser Fehler wird vorgeschlagen, daß vorzugsweise im Bereich der Zuflußleitung zur Meßkammer wenigstens zwei Elektroden im Flüssigkeitsstrom angeordnet werden, die Teil einer Widerstandsmeßanordnung sind. Es wurde festgestellt, daß bei Vorhandensein von Schaum oder Bier bei den üblichen, vorgeschriebenen Abmessungen einer Bierleitung, ein Widerstand zwischen zwei gegenüberliegenden Elektroden um etwa eine bis zwei Größenordnungen kleiner ist als bei Vorhandensein von Luftblasen. Auch bei feuchter Leitungswand ist der Fehler durch die eventuellen Kriechströme vernachlässigbar.

Die Widerstandsmeßanordnung kann mit bekannten Mitteln so

909816/0503

eingestellt werden, daß über ein UND-Gatter eine Impulsfolge an das Zählwerk jeweils nur dann durchgelassen wird, wenn die Widerstandsmeßanordnung einen bestimmten Widerstand  $R_x$  ( z. B. im Bereich von 100 kOhm) überschreitet, dagegen den Durchgang zum Zähler ausschaltet, wenn der Widerstand größer als  $R_x$  ist. Diese Widerstandsänderungen erfolgen in Mikrosekunden und können jeweils elektronisch erfaßt werden. Durch die beschriebenen Maßnahmen kann verhindert werden, daß das Meßergebnis sich durch das Vorhandensein größerer oder kleinerer nicht gelöster Gas-mengen in der Leitung wesentlich verfälscht.

Trotz der zahlreichen elektronischen Teile ist es möglich, diese so weit zu miniaturisieren, daß ein sehr geringer Strombedarf entsteht. Der Strombedarf kann so klein gehalten werden, daß er von dem sich bewegenden Meßorgan selbst hergestellt wird. Dazu wird das Meßorgan mit Elementen bestückt, die eine wechselnde Induktion erzeugen. Weiterhin sind im Wirkungsbereich der Induktion Aufnahmeorgane angeordnet, die einen elektrischen Strom erzeugen. Letzterer wird den Verbrauchern zugeführt.

Einzelheiten des Verfahrens und eines Ausführungsbeispielles für die Einrichtung zur Realisierung des Verfahrens werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnungen zeigen:



- 8 -  
B

2746589

Fig. 1 einen Zapfhahn mit Meßkammer und weiteren elektronischen Teilen, die zur Verwirklichung der Erfindung dienen;

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild.

In Fig. 1 ist ein Zapfhahn 1 für Bier oder Limonade etwa in natürlicher Größe dargestellt, bei dem funktionswesentliche Teile den in den DT-OSn beschriebenen, wie eingangs genannt, entsprechen. Neben Einlaß- und Auslaßstutzen 2 und 3 ist ein Ansatzstück 4 für einen Bedienungshebel 5 zu erkennen. Bei abgenommener Seitenplatte (nicht dargestellt) blickt man in das Innere des Zapfhahn-Gehäuses mit der kreisförmigen Meßkammer 6 und dem darin eingebauten Rotationskolben 7. Der Kolben weist einen Zentralbereich auf, der einen Magneten 8 trägt, dem auf der dem Betrachter abgewandten Seite der Meßkammer eine Hallsonde 9 (gestrichelt als Quadrat dargestellt), zugeordnet ist. Magnet und Hallsonde bilden zusammen die impulserzeugenden Teile. Bei Zuführung von Flüssigkeit durch die Leitung 10 des Ansatzstutzens 2 gelangt diese seitlich in die nierenförmigen Schlitze der Meßkammer, treibt den Kolben herum und gelangt anschließend durch (nicht dargestellte) Kanäle in den Auslaßstutzen 3. Kurz vor Eintritt in die Meßkammer sind in die Leitung 10, die im Bereich des Zapfhahngehäuses offen dargestellt ist, zwei erfindungs-

909816/0503

wesentliche Teile eingebaut, nämlich ein Infrarot-Lichtsender 11 und Empfänger 12. Diese Teile sind über ein mehradriges Kabel mit anderen, elektrisch wirkenden Elementen verbunden. Ferner ist in die Leitung 10 eine Widerstandselektrode 14 eingelassen, die mit einer polierten, vergoldeten Oberfläche in einer Ebene mit der großen Wand der Leitung liegt. Diese Elektrode 14 liegt auf der Gegenseite (nicht dargestellt) der Leitung einer entsprechenden zweiten Elektrode gegenüber. Auch die Anschlüsse dieser Elektroden sind nach außen geführt.

Es ist je nach Meßbedingungen möglich, beispielsweise zwei Paare von Elektroden zu verwenden. Dies hat den Vorteil, daß auch bei unregelmäßig über die Leitung verteilter Flüssigkeit ein Widerstand gemessen werden kann, der die tatsächlichen Verhältnisse wiedergibt.

Der Zapfhahn besteht beispielsweise aus Chromnickelstahl oder Kunststoff. Grundsätzlich eignet sich das Prinzip für verschiedene Arten von schaubildenden Flüssigkeiten. Als Ausführungsbeispiel ist ein Zapfhahn für Bier und Limonade, also Trinkflüssigkeiten, gewählt, da die Problematik der Aufgabenstellung der Erfindung sich in erster Linie bei kohlensäurehaltigen, schaubildenden Flüssigkeiten zeigt.

Um die Funktion der in den Zapfhahn eingebauten mechanischen

und elektronischen Elemente in ihrer Zusammenwirkung mit der nachgeschalteten Schaltelektronik zu verstehen, ist in Fig. 2 ein Blockschaltbild dargestellt, das schematisch die Einrichtung gemäß Erfindung wiedergibt.

Die Drehbewegung des Magneten 8 des Rotationskolbens 7 erzeugt eine wechselnde Induktion, die von der Hallsonde 9 aufgefangen wird, welche laufend Impulse abgibt. Diese Impulse oder Spannungsschübe werden an einen Schmitt-Trigger 21 gegeben, der die unregelmäßig geformten Impulse in Rechteckimpulse umformt. Bei jeder Umdrehung des Kolbens wird ein Impuls erzeugt.

Die Rechteckimpulse gelangen vom Trigger 21 in einen Frequenzfilter 22 (Tiefpaß), welcher die Weitergabe der in ihn einfließenden Impulse nach der Zeitdauer unterscheidet. Unterschreitet die Impulsdauer beispielsweise 30 ms, so bleibt der Ausgang des Frequenzfilters 22 auf einem positiven Potential (+1) stehen. Ist die Dauer der Impulse größer als die eingestellte Zeitdauer, so können die Impulse ungestört passieren. Der Frequenzfilter 22 besteht im wesentlichen aus einem Transistor mit einem integrierten Timer. Die negativen Impulsflanken des Frequenzfilters 22 triggern einen monostabilen Multivibrator 23, der einen positiven Impuls einer genau einstellbaren Zeit (z. B. 10 ms) entsprechend jedem ankommenden Impuls erzeugt. Der vom Element 23 erzeugte Impuls wird in den einen Eingang eines frequenzeinstellbaren

Oszillators 24 gegeben. Der Oszillator 24 gibt während der Impulsdauer des Multivibrators 23 entsprechend seiner Einstellung eine große Anzahl einzelner Zählimpulse ab. Die Anzahl dieser Impulse ist einstellbar und kann beispielsweise 100 oder 50 betragen. Sobald der Impuls vom Multivibrator endet, wird der Oszillator zurückgesetzt. Der Schaltkreis des Oszillators enthält insbesondere einen integrierten Timer. Über einen Eingang 25 kann der Oszillator mit einer Steuerspannung beaufschlagt werden, der die Anzahl der Einzelimpulse steuert. Über eine Potentiometer-Schaltung, allgemein mit 26 bezeichnet, läßt sich auch der Grundwert des Oszillators abändern.

Die Einstellmöglichkeit über die Potentiometer-Schaltung 26 ist vorteilhaft, weil sie eine einfache Eichmöglichkeit der gesamten Zapfanlage mit Hilfe des Oszillators ermöglicht. Auch bei genauester Fertigung sind gewisse Toleranzabweichungen bei der Fertigung der Meßkammer nicht ausgeschlossen. Während beispielsweise dem Kammervolumen einer Meßkammer 100 Einzelimpulse des Oszillators entsprechen, ergeben sich bei anderen Meßkammern etwas größere oder kleinere Volumenwerte, so daß die Einzelimpulse auf einen korrigierten Wert größer oder kleiner als 100 eingestellt werden müssen. Durch eine einfache Probeausliterung läßt sich der entsprechende Wert in kurzer Zeit empirisch bestimmen. Damit können die bisher bekannten mechanischen Regulierungsmöglichkeiten durch

eine elektronische Justierung (Impulsveränderung) ersetzt werden, wodurch eine genaue Eichung möglich ist.

Die Multiplikationswirkung des Oszillators läßt sich über den Eingang 25 aber nicht nur konstant, sondern auch ständig wechselnd beeinflussen. Gemäß Erfindung ist vorgesehen, daß Lichtsender 11 und Lichtempfänger 12, die in der Leitung 10 vor der Meßkammer angeordnet sind, unterschiedliche Signale je nach Durchlaßvermögen des in der Leitung befindlichen Flüssigkeitsgemisches erzeugen. Je nach dem Schaumanteil des in der Leitung befindlichen Flüssigkeitsteils ändert sich die Durchlaßfähigkeit. Wird von einer Durchlaßfähigkeit bei einer kompakten Flüssigkeit, z. B. Bier, von  $D = 100 \%$  ausgegangen, so geht die Durchlaßfähigkeit der Flüssigkeit bei Schaumanteilen bis auf  $0 \%$  zurück. Wie eingangs angedeutet, enthält jedoch auch dieser "Vollschaum" immer noch einen Anteil an Flüssigkeit, beispielsweise  $a = 40 \%$ . Durch empirische Versuche an verschiedensten Flüssigkeiten hat sich gezeigt, daß der funktionelle Zusammenhang zwischen Flüssigkeitsanteil  $A$  und Durchlaßfähigkeit einer linearen Beziehung folgender Art genügt:

$$A = \left(1 - \frac{a}{100}\right) D + a .$$

Die von einem entsprechend gewählten lichtempfindlichen Empfänger abgegebene Spannung liegt bei entsprechender Abstimmung demnach zwischen einem Wert, der einem

Durchlaßvermögen von 0 bzw. 100 % entspricht. Dieser Wert wird einem Regler eingegeben, der entsprechend der genannten Funktion, die damit Übertragungsfunktion ist, Teile der vom Meßfühler 9 ankommenden Impulse umgekehrt proportional dem Durchlaßvermögen unterdrückt. Dies geschieht dadurch, daß über die Beeinflussung des Eingangs 25 ein unterschiedlicher Verstärkungsfaktor am Oszillator eingestellt wird. Während beispielsweise bei einer kompakten Flüssigkeit pro ankommenden Impuls 100 Taktimpulse abgegeben werden, erniedrigt sich diese Zahl bei totaler Undurchlässigkeit des Flüssigkeits-Schaumgemisches auf weniger als die Hälfte. Damit wird dem Zähler, der die Impulse zählt, signalisiert, daß nur noch ein Teil des Flüssigkeits-Schaum-Gemisches gemessen werden soll.

In der Fig. 2 ist angedeutet, wie die Impulse vor und nach dem Oszillator aussehen. Ein nachgeschalteter Zähler 28 nimmt diese Impulse auf und wandelt sie um, so daß in einem Sichtfenster 29 eine bestimmte Zahlenfolge erscheint, die genau einem bestimmten Flüssigkeitsvolumen entspricht, das die Meßkammer durchflossen hat.

Die beschriebene Meßanordnung gestattet also als wesentlichen Fortschritt gegenüber dem Stand der Technik gemäß den genannten Offenlegungsschriften, daß nicht nur eine simple Diskriminierung zwischen einem zu zählenden Zustand und einem nicht zu zählenden Zustand unterschieden wird,

sondern daß berücksichtigt wird, daß der Flüssigkeitsanteil von einem Flüssigkeits-Schaum-Gemisch erhebliche Werte annehmen kann, die bei der Messung vom Zähler berücksichtigt werden.

Der Wert  $a$  in der genannten Gleichung ist für verschiedene Flüssigkeiten jeweils erneut zu bestimmen. Es liegen Tabellen vor, die die verschiedenen Verhältnisse bei Bierarten, Limonade und dergleichen berücksichtigen.

Die vorbeschriebene Meßanordnung berücksichtigt auch eine wesentliche weitere Fehlerquelle bei Volumenbestimmungen an schaubildenden Flüssigkeiten. Durch das Frequenzfilter 22 ist es möglich, sehr rasche Bewegungsabläufe des Meßorgans (hier: Rotationskolben mit Magnet 8) zu berücksichtigen, die auf eine Fehlmessung schließen lassen. Geht nämlich über längere Zeit, d. h. etwa eine halbe Sekunde lang oder länger, nur Luft durch die Leitung, so dreht sich der Kolben sehr rasch und zeigt eine Frequenz, die im Bereich von 20 bis 30 Umdrehungen pro Sekunde liegt. Entsprechend unterscheidet das Frequenzfilter Messungen, die von Flüssigkeit und von Gasen stammen dadurch, daß Meßwert-Impulse unterhalb einer Dauer von 30 ms nicht durchgelassen werden, da in der Leitung zu dieser Zeit keine Flüssigkeit transportiert wird.

Wenn hierdurch auch schon wichtige Fehlerquellen ausge-

schieden werden, so bleibt eine weitere Fehlerquelle, die darin besteht, daß während des Flüssigkeitstransportes an scharfen Kanten der Bierleitung, z. B. an abgesetztem Bierstein, sich  $\text{CO}_2$  abscheidet, welches gasförmig ist und relativ kleine Blasen bildet, die den eigentlichen Bierfluß unterbrechen. Insbesondere im Stillstand sammeln sich die Gase zu Blasen und sorgen für Fehlmessungen, da die Durchlaufzeit durch die Meßkammer bei diesen Blasen so kurz ist, daß das Meßorgan nicht wesentlich beschleunigt wird und die Schaumerkennung nicht registriert.

Zur Ausschaltung dieser Fehlerquellen ist vorgesehen, daß im Bereich der Meßkammer wenigstens ein Paar Elektroden als Teil einer Widerstandsmeßanordnung angeordnet ist. Beispielsweise hat "kompaktes" Bier oder ein Bier-Schaum-Gemisch bei üblichen Leitungsabmessungen ( $\varnothing$  10 mm) einen Widerstand von  $> 100 \text{ k}\Omega$  quer über die Bierleitung zur Folge. Ist dagegen eine Gasblase vorhanden, so bildet sich zwar ein dünner Flüssigkeitsfilm an den Wänden, so daß der Widerstand nicht unendlich groß wird; der Widerstand liegt jedoch bei einigen  $\text{M}\Omega$  und ist damit wesentlich größer als bei kompakter Flüssigkeit oder bei Schaum-Flüssigkeits-Gemisch. In der Fig. 2 ist angedeutet, daß über ein UND-Gatter 29 eine Unterscheidung erfolgen kann. Ist der gemessene Widerstand kleiner als  $500 \text{ k}\Omega$ , so ist das Potential auf + 1 am Ausgang einer Widerstandsmeßanordnung 30. Die vom Oszillator ankommenden Zählimpulse werden durchgelassen und gelangen an den Zähler 28.

909816/0503



Da für den Fachmann derartige Meßanordnungen aus der Elektronik bekannt sind, wird hier nicht weiter auf die Ausführung einer solchen Meßanordnung eingegangen.

Versuche haben ergeben, daß sich mit einer Meßeinrichtung gemäß Fig. 2 eine sehr hohe Genauigkeit bei der Volumenbestimmung schaumbildender Flüssigkeiten erreichen läßt. Es sind Messungen möglich, deren Meßfehler auch bei ungünstigen Bedingungen unter 1 % liegt, was bei früheren Anordnungen nicht möglich war.

Trotz der zahlreichen Komponenten des Schaltkreises läßt sich durch Mikrominiaturisierung der Strombedarf für die Elemente so gering halten, daß eine externe Stromzuführung entfallen kann. Durch Bestückung des sich bewegenden Meßorgans in der Meßkammer mit Elementen, die im Wirkungsbereich dort angeordneter Aufnahmeorgane eine wechselnde Induktion erzeugen, läßt sich elektrischer Strom erzeugen, der zur Versorgung ausreicht.

Die Miniaturisierung der Elemente und die Minimierung des Stromverbrauches kann auch dazu ausgenutzt werden, eine drahtlose Übertragung der Meßwerte, die vom Oszillator stammen, auf den Zähler zu ermöglichen. Dazu werden zusätzlich Sender und Empfänger benötigt, wie sie an sich aus der Nachrichtentechnik bekannt sind. Die Übertragung kann beispielsweise mit Hilfe elektromagnetischer Strahlung im 11 Meter-Band, durch Ultraschall oder durch

Infrarot-Strahlung erfolgen. Einzelheiten der Ausführungsformen brauchen nicht erläutert zu werden, da sie dem Fachmann an sich bekannt sind.

Die Schaltung wird mit einem Potential von 8 Volt Gleichstrom betrieben. Als Lichtsender 11 wird eine Photodiode verwendet, die einen Infrarotstrahl aussendet. Der Strom des Phototransistors (Empfänger 12) wird über eine Transistorschaltung verstärkt und mit der Übertragungsfunktion in eine Spannung umgewandelt. Diese Spannung steuert eine Anpassungsstufe, die ihrerseits den Oszillator bestimmt. Der Hub der maximalen Verstimmung ist einstellbar. Die Kennlinie der Übertragungsfunktion des Elementes 31 läßt sich justieren.

---

23 -  
Leerseite

•

---

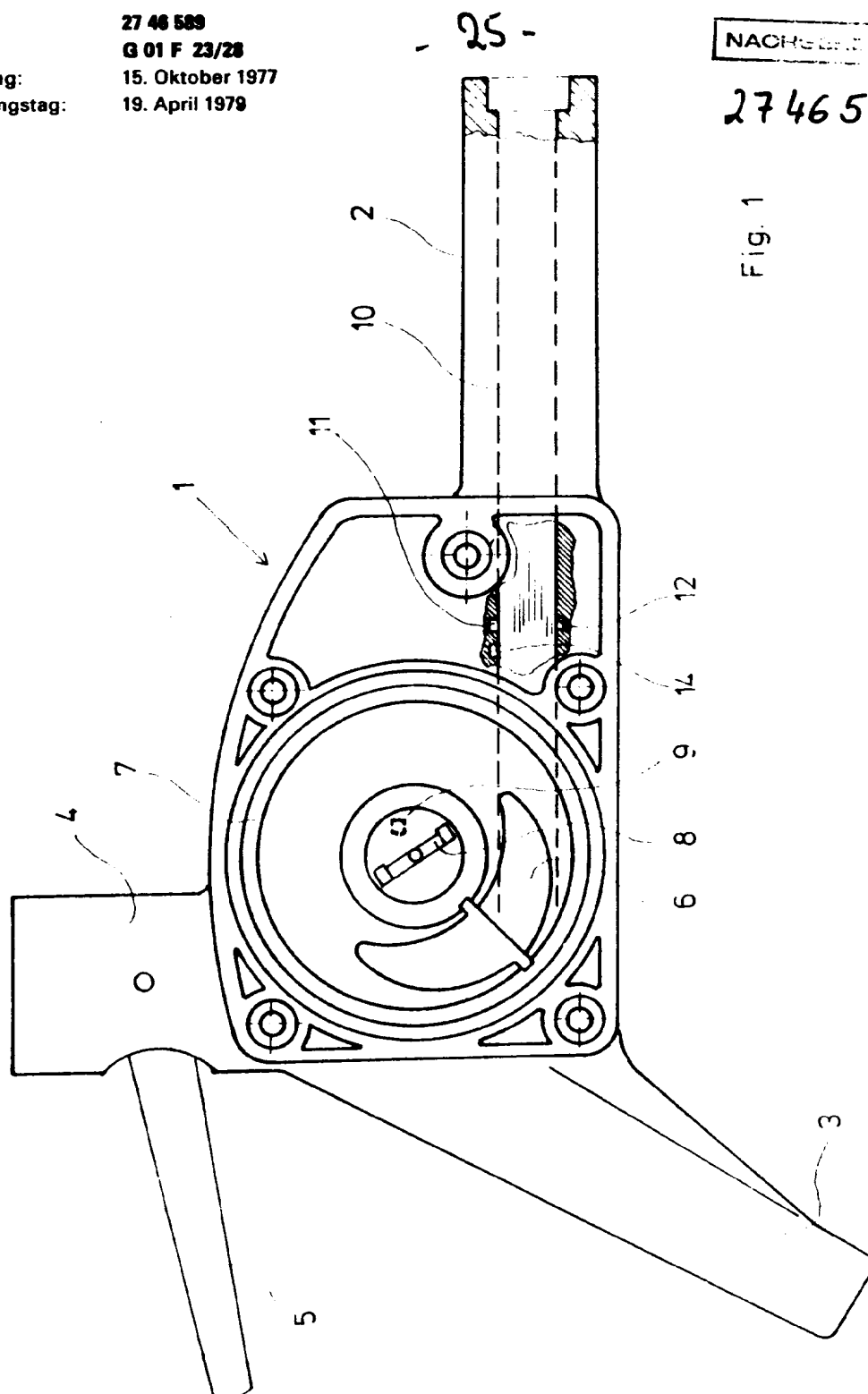
Nummer:  
Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

27 46 589  
G 01 F 23/28  
15. Oktober 1977  
19. April 1979

NACHGEHT

27 46 589

Fig. 1



909816/0503

-24-

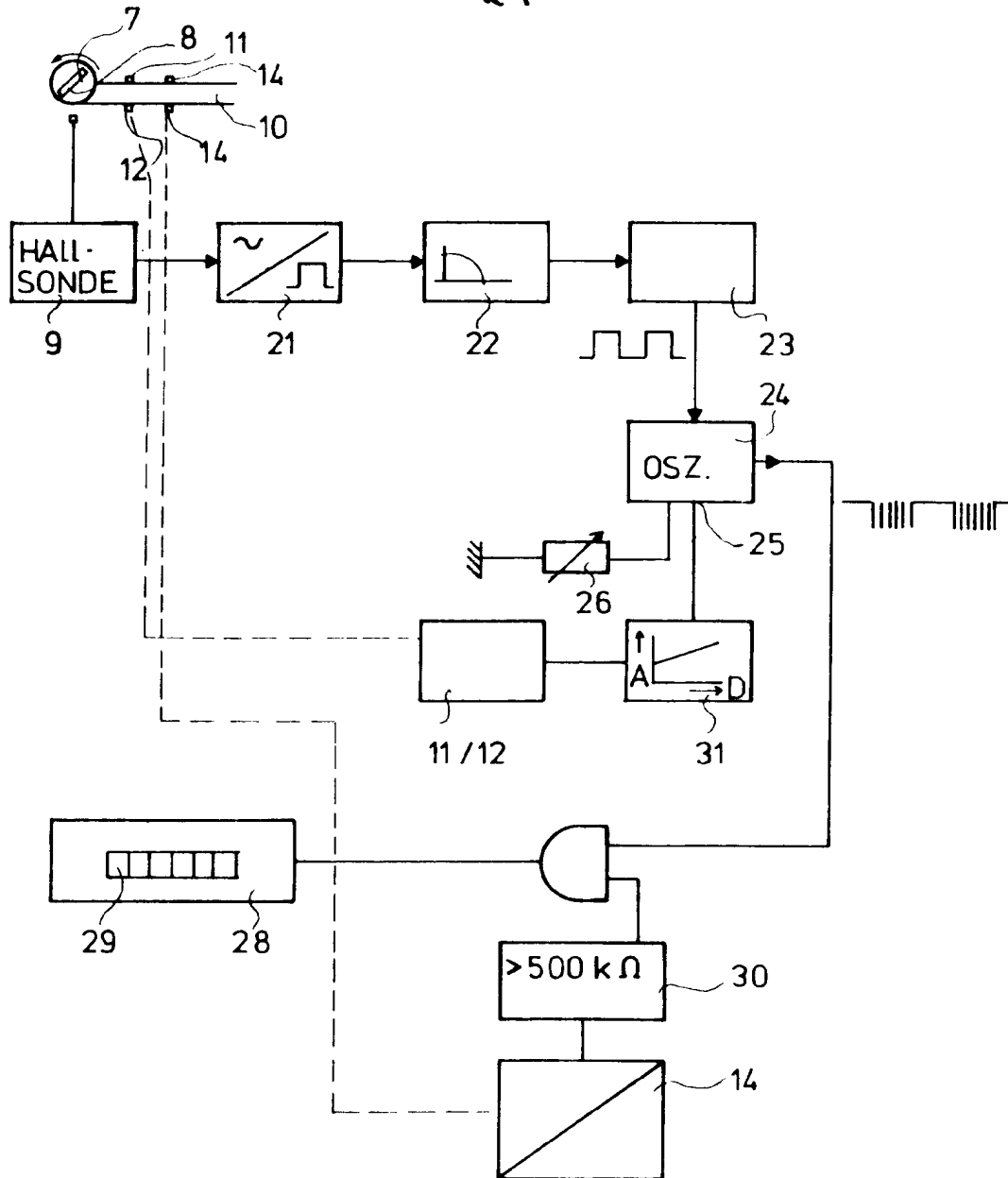


Fig. 2